

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-012417

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

H01L 21/304

H01L 21/68

(21)Application number : 10-169829

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1998

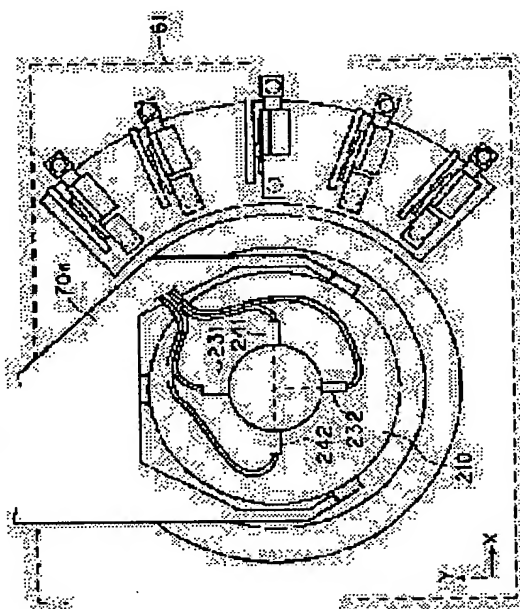
(72)Inventor : MORITA AKIHIKO  
NISHIMURA KAZUHIRO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING SUBSTRATE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To specify a nozzle position, to which a nozzle is actually moved, and to exactly adjust the discharging position of the nozzle, in a short time.

**SOLUTION:** In place of a substrate, a prescribed jig 210 is made to hold a carrier arm 70a of a substrate carrier robot. In such a state, a nozzle 6 is moved to a discharging position, and the nozzle 6 and jib 210 are made proximate into prescribed relative positional relation. By operating the substrate carrier robot in X and Y-directions in such a proximate state that the jig is moved in the X and Y-directions. There is a position, where light from flood parts 213 and 241 added to the jig 210 is shielded by the nozzle 6 with this movement. Therefore, by performing operation based on the output provided from light-receiving parts 232 and 242, the nozzle position can be specified. In addition, a moving amount for moving the nozzle 6 from this nozzle position to the suitable discharging position can be found, and the discharging position can be adjusted as well.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-12417  
(P2000-12417A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 4 C 5 F 0 3 1
21/304	6 4 3	21/304	6 4 3 A 5 F 0 4 6
	6 4 8		6 4 8 G
21/68		21/68	A
		21/30	5 6 9 C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-169829

(22) 出願日 平成10年6月17日 (1998. 6. 17)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 森田 彰彦

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 西村 和浩

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

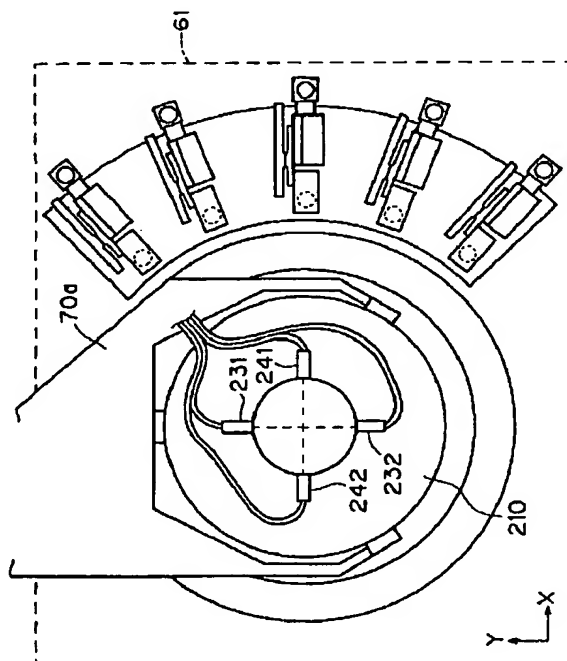
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 ノズルが実際に移動したノズル位置の特定を可能にすること。また、ノズルの吐出位置の正確かつ短時間での調整を可能にすること。

【解決手段】 基板搬送ロボットの搬送アーム70aに基板のかわりに所定の治具210を保持させる。この状態で、ノズル6を吐出位置に移動させ、ノズル6と治具210とを所定の相対的位置関係になるまで近接させる。そして、当該近接状態において基板搬送ロボットをX方向とY方向とに動作させることにより、治具をX方向とY方向とに移動させる。この移動に伴って、治具210に付設した投光部231、241からの光がノズル6によって遮光される位置がある。このため、受光部232、242から得られる出力に基づいて演算を行えばノズル位置を特定することができる。また、このノズル位置から適切な吐出位置へノズル6を移動させるための移動量を求めることができ、吐出位置の調整も可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を供給することによって基板に対する所定の処理を施す装置であって、

(a) 基板に対して処理液を吐出するノズルと、  
(b) 所定の基準位置情報に基づいて前記ノズルを吐出位置に移動させるノズル駆動手段と、  
(c) 前記ノズルを前記吐出位置に移動させた際に前記ノズルが実際に位置するノズル位置を特定するノズル位置特定手段と、を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、さらに、

(d) 基板処理の際に、基板を保持して搬送する基板搬送手段と、

(e) 前記基板搬送手段に前記基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、前記吐出位置に移動させた前記ノズルに対して前記治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において前記基板搬送手段を駆動させることにより、前記治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させる搬送制御手段と、を備え、  
前記ノズル位置特定手段は、前記複数の方向のそれぞれについて前記治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいて前記ノズル位置を特定することを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の装置において、さらに、

(d) 前記ノズルが吐出位置に移動した際のノズルをそれぞれ異なる複数の方向について検出する複数のセンサ、を備え、

前記ノズル位置特定手段は、前記複数のセンサからの出力により前記ノズルを前記吐出位置に移動させた際の前記ノズル位置を特定することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項1に記載の装置において、さらに、

(d) 前記ノズル位置に基づいて前記基準位置情報を補正する補正手段、を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項4に記載の装置において、さらに、

(e) 基板処理の際に、基板を保持して搬送する基板搬送手段と、

(f) 前記基板搬送手段に前記基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、前記吐出位置に移動させた前記ノズルに対して前記治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において前記基板搬送手段を駆動させることにより、前記治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させる搬送制御手段と、を備え、  
前記ノズル位置特定手段は、前記複数の方向のそれぞれについて前記治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいて前記ノズル位置を特定し、

前記補正手段は、前記ノズル位置に基づいて前記基準位置情報を補正して前記ノズル駆動手段に与えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項6】 請求項4に記載の装置において、さらに、

(e) 前記ノズルが吐出位置に移動した際のノズルをそれぞれ異なる複数の方向について検出する複数のセンサ、を備え、

前記ノズル位置特定手段は、前記複数のセンサからの出力により前記ノズルを前記吐出位置に移動させた際の前記ノズル位置を特定し、

前記補正手段は、前記ノズル位置に基づいて前記基準位置情報を補正して前記ノズル駆動手段に与えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の装置において、

前記ノズル駆動手段は、

(b-1) 前記ノズルを前記吐出位置付近に移動させる第1駆動機構と、

(b-2) 前記吐出位置付近にあるノズルを前記基準位置情報に基づいて基板面と平行な面内の複数の方向について移動させる第2駆動機構と、を含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項8】 処理液を供給することによって基板に対する所定の処理を施す方法であって、

(a) 処理液を吐出するノズルを所定の基準位置情報に基づいて基板に対する吐出位置に移動させる工程と、

(b) 前記ノズルを前記吐出位置に移動させた際に前記ノズルが実際に位置するノズル位置を特定する工程と、

(c) 前記ノズル位置に基づいて前記基準位置情報を補正する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハ、フォトリソマスク用のガラス基板、液晶表示装置用のガラス基板、光ディスク用の基板などのような薄板状精密基板（以下、単に「基板」という。）に対して所定の処理液を供給することで、レジスト塗布、現像処理、基板洗浄等の処理を行う基板処理装置および基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、基板に対してレジスト塗布や現像処理や基板洗浄等の所定の処理を行う際に、種々の処理液が使用されている。レジスト液や現像液や洗浄液等の処理液は、処理対象の基板に向けて所定のノズルより吐出される。

【0003】図19、図20は、従来の基板処理装置における処理液処理を行う処理部400A、400Bの概略平面図である。

【0004】まず、図19に示す処理部400Aにおい

ては、飛散防止カップ2の側方(X方向側)の待機位置に、基板に対して処理液を吐出するノズル411~414が先端部に設けられた長さの異なる例えば4本のノズルアーム421~424が配置されている。これらの4本のノズルアーム421~424は、飛散防止カップ2に近づくにつれて、長さの短いノズルアームが位置するように並列的に配備される。また、ノズルアーム421~424は、基端部分を中心として水平面で揺動自在に取り付けられている。

【0005】これら4本のノズルアーム421~424のうちの所望のノズルアーム、例えば、ノズルアーム422は、次のように動作する。まず、待機位置にあるノズルアーム422が移動高さ位置まで上昇する。上昇したノズルアーム422は水平面で揺動し、その先端部に設けられているノズル412が基板Wの回転中心付近の上方に移動する。次いで、ノズルアーム422が下降して、ノズル412が所定の吐出位置にまで下がる。その吐出位置でノズル412から所定量の処理液が、スピ

ンチャック1に保持された基板Wに吐出供給される。例えば、処理液がレジストである場合は、ノズル412からのレジストの供給が完了すると、基板Wが高速回転駆動され、基板Wの表面に均一なレジスト膜が形成される。その後、ノズルアーム422は、移動高さ位置まで上昇し、続いて待機位置側に揺動復帰し、さらに待機位置にまで下降することにより、一連の処理を終了する。

【0006】次に、図20に示す処理部400Bにおいては、飛散防止カップ2の側方(X方向側)の待機位置に、同じ長さの例えば4本のノズルアーム441~444が配備され、各ノズルアーム441~444の先端部にノズル431~434が設けられている。これら4本のノズルアーム441~444は、各ノズルアーム441~444の先端部がスピ

ンチャック1側(-X方向側)に向かうように並列に配置されている。これらのノズルアーム441~444は、一軸駆動機構450に載置されている。この一軸駆動機構450は、Y軸方向に沿ってスライド移動することにより、各ノズルアーム441~444を±Y方向に移動させることができる。また、各ノズルアーム441~444は、X軸方向に沿ってスライド移動可能なように構成されている。

【0007】これら4本のノズルアーム441~444のうちの所望のノズルアーム、例えば、ノズルアーム444は次のように動作する。まず、一軸駆動機構450がY軸に沿ってスライド移動することによってノズルアーム444がスピ

ンチャック1の供給が完了すると、基板Wが高速回転駆動され、基板Wの表面に均一なレジスト膜が形成される。その後、ノズルアーム444は、+X方向に移動して待機位置に復帰し、一連の処理を終了する。

【0008】なお、処理部400A、400Bにおいて、複数のノズルが設けられているのは、処理内容に応じて異なる処理液を基板Wに吐出供給するためである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の各処理部400A、400Bにおいては、各ノズルを吐出位置に移動させる際には、設計上の基板Wの回転中心位置に移動させるようにしている。ところが、組立誤差等により、設計上の回転中心位置にノズルを移動させたとしても、実際にノズルが移動した吐出位置は、実際の回転中心位置に位置しないことがある。そして、回転中心位置からズレた吐出位置から基板Wに処理液を供給すると、基板表面に不均一な処理を施すこととなり、問題となる。

【0010】従って、処理液を基板Wに供給して基板に対する処理を行う場合、基板全面に対して均一な処理を行うことが必要であるため、基板Wに処理液を吐出供給する際の各ノズルの吐出位置を予め厳密に調整しておかなければならない。

【0011】従来では、処理液による処理を行う前に、ノズルを吐出位置へ移動させ、その位置においてノズルから処理液を吐出させながら、オペレータが目視にてノズルの吐出位置の調整を手動で行うことが必要であった。そして、各処理部に設けられた複数のノズルのそれぞれに対して個別に吐出位置の調整を行わなければなら

なかった。

【0012】ところが、このようなオペレータによるノズルごとの手動調整は、オペレータに負担をかけることとなり、調整時間も長くなることともに、正確な吐出位置の調整を行うことができないという問題がある。また、手動調整は、複数のノズルごとの吐出位置にばらつきを生じさせることにもなる。

【0013】そこで、この発明は、ノズルが実際に移動した位置を特定することを第1の目的とし、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の調整を行うことを第2の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、処理液を供給することによって基板に対する所定の処理を施す基板処理装置であって、(a)基板に対して処理液を吐出するノズルと、(b)所定の基準位置情報に基づいてノズルを吐出位置に移動させるノズル駆動手段と、(c)ノズルを吐出位置に移動させた際にノズルが実際に位置するノズル位置を特定するノズル位置特定手段とを備えている。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載

の基板処理装置において、さらに、(d)基板処理の際に、基板を保持して搬送する基板搬送手段と、(e)基板搬送手段に基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、吐出位置に移動させたノズルに対して治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において基板搬送手段を駆動させることにより、治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させる搬送制御手段とを備え、ノズル位置特定手段は、複数の方向のそれぞれについて治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいてノズル位置を特定することを特徴としている。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、さらに、(d)ノズルが吐出位置に移動した際のノズルをそれぞれ異なる複数の方向について検出する複数のセンサを備え、ノズル位置特定手段は、複数のセンサからの出力によりノズルを吐出位置に移動させた際のノズル位置を特定することを特徴としている。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、さらに、(d)ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正する補正手段を備えている。

【0018】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の基板処理装置において、さらに、(e)基板処理の際に、基板を保持して搬送する基板搬送手段と、(f)基板搬送手段に基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、吐出位置に移動させたノズルに対して治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において基板搬送手段を駆動させることにより、治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させる搬送制御手段とを備え、ノズル位置特定手段は、複数の方向のそれぞれについて治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいてノズル位置を特定し、補正手段は、ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正してノズル駆動手段に与えることを特徴としている。

【0019】請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の基板処理装置において、さらに、(e)ノズルが吐出位置に移動した際のノズルをそれぞれ異なる複数の方向について検出する複数のセンサを備え、ノズル位置特定手段は、複数のセンサからの出力によりノズルを吐出位置に移動させた際のノズル位置を特定し、補正手段は、ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正してノズル駆動手段に与えることを特徴としている。

【0020】請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに記載の基板処理装置において、ノズル駆動手段は、(b-1)ノズルを吐出位置付近に移動させる第1駆動機構と、(b-2)吐出位置付近にあるノズルを基準位置情報に基づいて基板面と平行な面内の複数の方向について移動させる第2駆動機構とを含むことを特徴としている。

【0021】請求項8に記載の発明は、処理液を供給す

ることによって基板に対する所定の処理を施す基板処理方法であって、(a)処理液を吐出するノズルを所定の基準位置情報に基づいて基板に対する吐出位置に移動させる工程と、(b)ノズルを吐出位置に移動させた際にノズルが実際に位置するノズル位置を特定する工程と、(c)ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正する工程とを有している。

【0022】

【発明の実施の形態】<1. 基板処理装置の全体構成> まず、基板処理装置の全体構成について説明する。図1は、この発明の実施の形態である基板処理装置100の斜視図である。基板処理装置100は基板Wの搬出および搬入を行うインデクサ部5A、基板Wに各種処理を施すユニット配置部5Bを有している。

【0023】インデクサ部5Aでは基板Wを水平姿勢に複数枚収容したキャリア19から基板Wをユニット配置部5Bに対して搬出入するように構成されており、キャリア19は複数配置されるようになっている。また、インデクサ部5Aには移載ロボットTR1が設けられており、この移載ロボットTR1がキャリア19から基板Wを1枚ずつ取り出したり、キャリア19に基板Wを収納するように構成されている。

【0024】ユニット配置部5Bには、処理液としてレジストを使用して基板表面にレジスト膜の形成を行う処理部(スピンコート)61と、処理液として現像液を使用して基板Wの現像処理を行う処理部(スピンドィベロッパ)63、65と、加熱処理を行う複数のホットプレートHPと、冷却処理を行う複数のクールプレートCPと、基板Wを保持して搬送する基板搬送ロボットTR2とが設けられている。

【0025】基板搬送ロボットTR2は、図2に示すような構成になっている。図2に示すように、基板搬送ロボットTR2は、雄ねじ77、ガイドレール76によってX軸に沿って移動可能な基台74上に設けられており、雄ねじ77の一端側に連結されたモータ等のX軸駆動機構によって±X方向に移動することが可能となっている。また、基台74に取り付けられた固定部材71dの内部に図示しないZ軸方向の昇降機構であるZ軸駆動機構が設けられている。この昇降機構によって、昇降部材71a～71cが昇降動作を行う。また、固定部材71dの内部には、基板搬送ロボットTR2を所定の鉛直軸を中心に回転させることができるように、回転駆動機構が設けられている。このような各機構により、基板搬送ロボットTR2は、各処理部61、63、65、ホットプレートHP、およびクールプレートCPに対向する位置に移動することができる。

【0026】そして、基板搬送ロボットTR2の最上部には2本の搬送アーム70a、70bが設けられており、それぞれの搬送アーム70a、70bは、独立して所定の方向に屈伸動作を行うことができるように構成さ

10

20

30

40

50

れている。この屈伸動作により、基板搬送ロボットTR2は処理部61、63、65の内部、ホットプレートHPの内部、又はクールプレートCPの内部に基板Wを搬送することができる。なお、以下においては、搬送アーム70a、70bの屈伸動作を行う機構をY軸駆動機構という。

【0027】図1に戻り、処理部61と63、65とでは、使用する処理液は異なるが、ノズルより基板Wに処理液を吐出供給する構成は同様である。

【0028】以下、処理部61の構成を例にとって説明する。図3は、この発明の実施の形態における処理部61の概略構成を示す側面図である。また、図4は、この発明の実施の形態における処理部61の平面図である。

【0029】図4に示すように、この処理部61の内部には、飛散防止カップ2の内側において基板Wを回転させることによって所定の処理を行うための機構と、基板Wに対して処理液を供給する際にノズルを所定の吐出位置に移動させるための機構とが設けられている。

【0030】所定の処理を行うための機構は、次のような構成になっている。飛散防止カップ2の内側に、基板Wを一体回転可能に吸着保持するスピンチャック1が配置されている。スピンチャック1は、図3に示すように処理部61の底部に固定されたモータ3の駆動によって鉛直方向の軸心周りで回転する回転軸4の上端に取り付けられている。また、飛散防止カップ2は、処理液が吐出供給された基板Wを高速回転させた際に、飛散する処理液を回収するために設けられるものであり、図示しない昇降機構によって昇降自在となっている。

【0031】ノズルを所定の吐出位置に移動させるための機構は、次のような構成になっている。図3に示すように、2軸駆動機構54が処理部61の底部に固定されている。この2軸駆動機構は、第2駆動機構として機能し、上部に設けられた扇形テーブル10をX方向およびY方向の直交する2方向に自在に移動させることができる。扇形テーブル10には、処理液を吐出するノズル6が先端部に設けられたノズルアーム7を、起立姿勢と横臥姿勢とに変位させることにより、ノズル6を基板Wの上方の所定の吐出位置付近に移動させる第1駆動機構となるノズルアーム駆動機構53が複数個配置されている。また、これらのノズルアーム駆動機構53は、図4に示すように扇形テーブル10の上にスピンチャック1の回転中心を中心とする円弧状に配置されるとともに、各ノズルアーム7の先端部に設けられたノズル6は、全て回転中心に向くように配置されている。

【0032】第2駆動機構となる2軸駆動機構54は、処理部61の底部に固定される駆動系支持部材11aと、この駆動系支持部材11aに対してX方向に移動自在に取り付けられるX方向用部材11bと、このX方向用部材11b上に取り付けられ、X方向に直交するY方向に移動自在なY方向用部材11cとで構成されてい

る。また、X方向用部材11bは、X方向用部材11bをX方向の任意の位置に移動させるためのX軸モータ12aを備え、このX軸モータ12aの回転力が図示しない螺子送り機構を介してX方向用部材11bに伝えられるように構成されている。Y方向用部材11cも同様に構成されるが、Y軸モータ12bは、X軸モータ12aと直交する方向に取り付けられている。

【0033】そして、Y方向用部材11cの上面には扇形テーブル10が一体移動可能に取り付けられており、X軸モータ12aおよびY軸モータ12bを駆動することにより、扇形テーブル10をX、Y方向に移動させることができ、この扇形テーブル10の動作に連動して後述するノズル6の吐出位置を任意の位置に移動させることができる。

【0034】この2軸駆動機構54は、ノズルアーム駆動機構53によって吐出位置付近に移動したノズル6を後述する基準位置情報に基づいてノズル6の吐出位置をXY平面内において移動調整するために設けられている。

【0035】第1駆動機構となるノズルアーム駆動機構53は、ノズルアーム7の基端部側の揺動変位の中心から外れた位置に設けられたカムホロア7bと、このカムホロア7bを受けるカム溝13aが形成されたノズルアーム案内材13と、ノズルアーム7の基端部側に設けられたアーム揺動軸7aでノズルアーム7を揺動変位可能に支持するノズルアーム支持部材9と、このノズルアーム支持部材9を昇降駆動するエアシリンダ8とで構成される。

【0036】ノズル6を基板Wの吐出位置付近に移動させる動作について説明する。まず、エアシリンダ8のロッドは収縮しており、ノズルアーム7は待機状態の起立姿勢となっている。この状態で、ノズル6は扇形テーブル10に固定された待機ボット14に収容されている。そして、ノズル6を基板Wの吐出位置に移動させる際には、エアシリンダ8を駆動し、そのロッドを伸長させる。エアシリンダ8のロッドが伸びるに従って、ノズルアーム支持部材9が上昇し、ノズルアーム7の基端部側のアーム揺動軸7aが上昇する。カムホロア7bも、ノズルアーム支持部材9の上昇に伴って上昇するが、カムホロア7bが上昇する際の軌跡は、カム溝13aに沿うこととなる。カム溝13aは、ノズルアーム案内材13の上部側に向かうにつれて外側(X方向側)に向かうように形成されている。従って、ノズルアーム支持部材9が上昇するにつれてカムホロア7bは、アーム揺動軸7aを中心に反時計回りの動作を行うこととなる。この結果、ノズルアーム7はノズルアーム支持部材9の上昇に伴って、待機状態である起立姿勢から横臥姿勢に変化し、ノズル6を基板Wの上方の吐出位置に移動させることができる。

【0037】この実施の形態における基板処理装置10



0は、上記のような構成となっており、処理部61における各ノズル6が実際に吐出位置付近に移動した際のノズル位置を特定するとともに、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の調整を行うための詳細な実施の形態について以下に説明する。

【0038】なお、以下の各実施の形態において、ノズルの吐出位置が基板Wの回転中心位置となるものを一例として説明するが、そのようなものに限定するものではない。

【0039】<2. 第1の実施の形態>この実施の形態では、ノズル検出センサが搭載された所定の治具を基板搬送ロボットTR2が保持した状態で、治具を処理部61の内部に進入させ、ノズル6を吐出位置に移動させた際にノズル6が実際に位置するノズル位置を特定し、ノズル6の吐出位置の調整を自動で行うように実現するものである。なお、この実施の形態においては、基板搬送ロボットTR2が各処理部にアクセスする際の位置調整が既に完了しているものとする。

【0040】図5は、この実施の形態で使用する治具210を示す図である。図5(a)は治具210を上から見た平面図であり、図5(b)は、図5(a)の平面図におけるB-B断面図である。

【0041】図5に示すように、治具210は、基板Wと略同形状の円形とされた薄板状の本体部211を有している。そして、その本体部211には所定の直径を有する円状の開口220が形成されている。なお、開口220の中心と本体部211の中心とは一致するように構成されている。この治具210の本体部211は、円形に限定されるものではなく、基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70a、70bで保持することができる形状であれば良い。

【0042】本体部211には、投光部231、241と受光部232、242とが設けられており、投光部231と受光部232とで1つの透過型光センサを形成し、同様に投光部241と受光部242とで別の1つの透過型光センサを形成する。これらの透過型光センサをノズル検出センサと呼ぶ。図5に示す点線は、これらのノズル検出センサによる光軸を示しており、2つのノズル検出センサによる2つの光軸は開口220の中心で互いに直交するように取り付けられている。

【0043】なお、投光部231、241と受光部232、242とを駆動するために接続されるケーブル212は、基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70a、70bに設けられたコネクタに接続されるようになっていく。

【0044】次に、図6は、この実施の形態における基板処理装置100の制御機構を示すブロック図である。なお、図6は、上記の治具210を基板搬送ロボットTR2のいずれかの搬送アーム上にセットした状態のブロック図を示している。

【0045】図6に示すように、この基板処理装置100の制御機構として3つの制御部、すなわち、メイン制御部30と搬送制御部40と処理制御部50とが設けられている。

【0046】メイン制御部30は、搬送制御部40と処理制御部50とを統括的に制御する制御部であり、CPU31と表示部32と操作入力部33とを備えている。表示部32は、オペレータに対して処理情報を表示したり、警報を表示するためのものであり、操作入力部33は、オペレータが処理コマンド等を入力するためのものである。CPU31は、搬送制御部40と処理制御部50に対して動作指令などを送出する。

【0047】搬送制御部40は、搬送制御手段として機能するものであり、基板搬送ロボットTR2の搬送動作を制御する制御部である。この搬送制御部40は、CPU41とX軸駆動部42とY軸駆動部44とエンコーダ43、45とを備えている。その他にも、基板搬送ロボットTR2の回転動作や昇降動作に関する駆動部を有するが図6では省略している。CPU41は、X軸駆動部42およびY軸駆動部44に対して駆動命令を与え、エンコーダ43、45から基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70a、70bが位置する現在位置を取得することができる。また、CPU41には、ノズル検出センサ230、240が接続され、各受光部232、242からの出力を取得することができるように構成されている。

【0048】処理制御部50は、ノズル駆動手段として機能するものであり、処理部61におけるノズル6を駆動する制御部である。この処理制御部50は、CPU51とRAM52とノズルアーム駆動機構53と2軸駆動機構54とを備えている。CPU51は、ノズル6を吐出位置に移動させる際に、RAM52から基準位置情報を取得し、その基準位置情報に基づいてノズルアーム駆動機構53や2軸駆動機構54に対して駆動命令を出力する。なお、基準位置情報は、後述する補正が行われる前の状態であれば、初期値「0」が格納されているか、若しくは、ノズル6を吐出位置へ移動させる際の移動量として設計値から導かれる理論的な値が最初に格納されている。また、図4に示したように、処理部内に複数のノズルが設けられる場合は、それぞれのノズルごとに基準位置情報が設定されている。

【0049】以上のような構成で、ノズルの吐出位置の調整を行う処理について説明する。図7ないし図10は、ノズルの吐出位置の調整を行う処理シーケンスを示すフローチャートである。

【0050】図7に示すように、まず、ステップS1において、オペレータはノズルの吐出位置の調整を行う処理部の選択を行う。ここではオペレータは、調整する処理部61を選択し、操作入力部33より指示入力することによって行われる。

【0051】ステップS1において処理部61が指定されると、メイン制御部30のCPU31は搬送制御部40に対して基板搬送ロボットTR2を処理部61に対向する位置に移動させ、2本のうちのいずれかの搬送アーム、例えば、搬送アーム70aを処理部61の内部に伸ばすように命令する。

【0052】搬送制御部40のCPU41は、メイン制御部30からの命令を受けると、基板搬送ロボットTR2の各駆動部を駆動し、基板搬送ロボットTR2を処理部61に対向する位置に移動させ、搬送アーム70aを処理部61の内部に伸ばす（ステップS2）。このとき、搬送アーム70aの高さ位置は、基板Wをスピンドル1に載置する高さ位置よりも数mm程度上方の位置となるようにする。この高さ位置は、後の処理でノズル6を吐出位置に移動させた際に、ノズル6が治具210に設けられた開口220の内側に入り込むような状態となるような高さ位置であれば良い。

【0053】次に、オペレータは、処理部61の内部に伸びた搬送アーム70a上に治具210をセットする（ステップS3）。この状態を図11に示す。図11に示すように、搬送アーム70a上に治具210をセットするときは、ノズル検出センサ230、240の光軸がそれぞれY軸およびX軸と平行となるようにセットする。

【0054】治具210のセットが終了すると、オペレータは複数設けられているノズル6のうちから吐出位置の調整を行うノズル6を選択し、メイン制御部30の操作入力部33より設定入力する（ステップS4）。

【0055】ノズル6の指定が行われると、ステップS5の自動調整が開始される。このステップS5の自動調整の処理の詳細を、図8のフローチャートに示す。

【0056】自動調整が開始されると、メイン制御部30は、処理制御部50に対して選択されたノズル6がどれであるかを伝える。処理制御部50のCPU51は、指定されたノズル6の基準位置情報をRAM52から読み出し、その基準位置情報に基づいてノズルアーム駆動機構53および2軸駆動機構54に駆動命令を送出する。この動作により、ノズル6は予め設定されている調整前の基準位置情報に基づいた吐出位置に移動する（ステップS51）。このときのノズル6と治具210との高さ関係は、図12に示すような状態となる。

【0057】そして、ステップS51で移動させたノズル6が、実際に位置するY軸上のノズル位置をステップS52において特定する。メイン制御部30は、搬送制御部40に対してY軸上のノズル位置の特定を行うための処理を行うよう命令する。そして、搬送制御部40においてステップS52の処理が行われる。このステップS52のY軸の位置特定の処理の詳細を図9のフローチャートに示す。

【0058】Y軸上のノズル位置を特定する際には、ま

ず、ステップS201において搬送制御部40のCPU41がY軸駆動部44に対して駆動命令を出力し、基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70aを-Y方向に数十mm程度移動させる。ここでの移動量は、図13に示すようにノズル検出センサ240の投光部241と受光部242との光路中にノズル6が存在しない程度であれば良い。そして、CPU41は、ノズル検出センサ240の出力を確認する。なお、ノズル検出センサ230、240において、受光部232、242が投光部からの光を受光していれば「OFF」出力であり、受光していなければ「ON」出力を行うものとする。

【0059】そして、ステップS202において、ステップS201で確認したノズル検出センサ240の出力が「ON」であれば、メイン制御部30に対して異常を示すメッセージを送出する。メイン制御部30のCPU31は、この異常メッセージを受けると警報を発生させ、オペレータに異常を伝える。一方、ステップS201で確認したノズル検出センサ240の出力が「OFF」であれば、投光部241と受光部242との光路中にノズル6が存在しないということであるのでステップS203の処理に進む。

【0060】ステップS203では、搬送制御部40のCPU41はY軸駆動部44に対して搬送アーム70aを高速で+Y方向に移動開始させる駆動命令を送出するとともに、ノズル検出センサ240の出力の「OFF」状態から「ON」状態への変化を監視する。この処理により、治具210は+Y方向に高速で移動し、その移動中、CPU41はノズル検出センサ240の出力を監視し続ける。

【0061】そして、CPU41はノズル検出センサ240の出力が「OFF」から「ON」に変化したことを認識すると、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aの高速移動を即時停止するよう命令を出力する（ステップS204）。ここで、搬送アーム70aは高速動作を行っていたため、即時停止させたとしてもノズル検出センサ240の検出ポイント（光軸）は、ノズル6のエッジ部分からさらに内側に移動している。

【0062】そして、ステップS205において、搬送制御部40のCPU41は、Y軸駆動部44に対してさらに搬送アーム70aを+Y方向に数mm程度移動させるよう命令を与える。すなわち、治具210を+Y方向に移動させ、ノズル6がノズル検出センサ240の光を完全に遮光するような位置となるように移動させる。従って、このステップS205が終了した時点でのノズル検出センサ240の出力は、「ON」状態である。

【0063】ステップS206では、搬送制御部40のCPU41は、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aを低速で-Y方向に移動開始させる駆動命令を送出するとともに、ノズル検出センサ240の出力の「ON」状態から「OFF」状態への変化を監視する。この処理



により、治具210は-Y方向に低速で移動し、その移動中、CPU41はノズル検出センサ240の出力を監視し続ける。

【0064】そして、CPU41はノズル検出センサ240の出力が「ON」から「OFF」に変化したことを認識すると、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aの低速移動を即時停止するよう命令を出力し、搬送アーム70aのY軸上の現在位置YRをエンコーダ45より取得する(ステップS207)。

【0065】図14は、治具210の移動に伴う検出ポイントの移動を示す図である。ステップS206によりノズル検出センサ240の検出ポイントは低速で-Y方向に移動するため、ステップS207において即時停止させたときの検出ポイントは、図14に示す現在位置YRに位置する。

【0066】次に、ステップS208において、搬送制御部40のCPU41は、Y軸駆動部44に対して再び搬送アーム70aを+Y方向に数mm程度移動させるよう命令を与える。すなわち、治具210を+Y方向に移動させ、ノズル6がノズル検出センサ240の光を完全に遮光するような位置となるように移動させる。従って、このステップS208が終了した時点でのノズル検出センサ240の出力は、再び「ON」状態となる。

【0067】ステップS209では、搬送制御部40のCPU41は、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aを低速で+Y方向に移動開始させる駆動命令を送出するとともに、ノズル検出センサ240の出力の「ON」状態から「OFF」状態への変化を監視する。この処理により、治具210は+Y方向に低速で移動し、その移動中、CPU41はノズル検出センサ240の出力を監視し続ける。

【0068】そして、CPU41はノズル検出センサ240の出力が「ON」から「OFF」に変化したことを認識すると、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aの低速移動を即時停止するよう命令を出力し、搬送アーム70aのY軸上の現在位置YFをエンコーダ45より取得する(ステップS210)。

【0069】ステップS209によりノズル検出センサ240の検出ポイントは低速で+Y方向に移動するため、ステップS210において即時停止させたときの検出ポイントは、図14に示す現在位置YFに位置する。

【0070】そして、ステップS211において、搬送制御部40のCPU41は、Y軸駆動部44に対して搬送アーム70aを「 $YR + (YF - YR) / 2$ 」の位置に移動させるよう命令を送出する。ここで、「 $YR + (YF - YR) / 2$ 」で表現される位置は、図14に示すようにノズル6のY軸上の中心位置Nyである。従って、このY軸上の中心位置Nyが、ノズル6の実際に位置するY軸上のノズル位置であり、「 $YR + (YF - YR) / 2$ 」の演算を行うことによってノズル位置Nyを

特定することができる。

【0071】以上で、図8に示したY軸の位置特定の処理(ステップS52)が終了し、次に、X軸の位置特定の処理(ステップS53)が行われる。すなわち、ステップS53において、ステップS51で移動させたノズル6が、実際に位置するX軸上のノズル位置を特定する。メイン制御部30は、搬送制御部40に対してX軸上のノズル位置の特定を行うための処理を行うよう命令する。そして、搬送制御部40においてステップS53の処理が行われる。

【0072】このステップS53のX軸の位置特定の処理の詳細を図10のフローチャートに示している。X軸の位置特定の処理では、基板搬送ロボットTR2を移動させる軸方向がX軸方向であることと、ノズル位置の検出に使用するセンサがノズル検出センサ230であることが異なり、それ以外は図9に示したY軸の位置特定の処理と同様である。そのため、図10の各ステップごとの説明は省略することとし、図14によりX軸の位置特定の処理の概要を説明する。

【0073】図14に示すように、基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70aに治具210を保持させた状態でX軸に沿って低速移動させ、ノズル6の-X方向側のエッジ部分の現在位置XRと+X方向側のエッジ部分の現在位置XFとを検出し、ノズル6の実際に位置するX軸上のノズル位置Nxを特定する。

【0074】このようにして、ノズル6のX、Y軸上のノズル位置が特定されると、搬送制御部40は、メイン制御部30に対してステップS4(図7参照)で選択されたノズル6を吐出位置に移動させた際のノズル位置の特定が終了したことを伝える。

【0075】なお、上記のステップS52、S53の処理を搬送制御部40が行う際には、搬送制御部40は、ノズル位置特定手段として機能することとなる。

【0076】次に、図8のステップS54の処理に進む。ステップS54において、メイン制御部30は、処理制御部50に対して吐出位置に移動させているノズル6を待機位置に戻すように命令する。この命令により、処理制御部50のCPU51は、ノズルアーム駆動機構53および2軸駆動機構54に対して駆動命令を送出し、吐出位置にあるノズル6を待機位置に戻す動作が行われる。

【0077】次に、メイン制御部30のCPU31は、特定したノズル位置Nx、Nyを搬送制御部40から受け取り、そのノズル6の基準位置情報についての補正値を導出する(ステップS55)。基板搬送ロボットTR2が各処理部にアクセスする際の位置調整が既に完了しているため、ノズル位置Nx、Nyは正確な位置情報となっている。従って、これらのノズル位置Nx、Nyに基づいてノズル6の基準位置情報を補正すれば、組立誤差等の影響を取り除くことができる。

【0078】そして、メイン制御部30は、ステップS55で導出した補正値を処理制御部50に対して送出する。

【0079】処理制御部50のCPU51は、メイン制御部30から送られてくる補正値を入力すると、そのノズル6についてのRAM52に格納されている基準位置情報を補正する(ステップS56)。このとき、処理制御部50のCPU51は、補正手段として機能する。そして、ここまでの処理により、図7のステップS4で選択されたノズル6の自動調整(ステップS5)が終了したことになる。

【0080】そして、ステップS6に進み、オペレータは処理部61内に設けられている他のノズルの調整を行うか否かを決定する。他のノズルについても調整を行う場合は、TR2をその処理部のアクセス位置にもどしてから、調整を行うノズルの選択(ステップS4)と自動調整(ステップS5)の処理を繰り返す。他のノズルの調整を行わない場合は、ステップS7に進み、処理部61の内部に伸ばした状態の搬送アーム70a上から治具210を取り除くとともに、操作入力部33から処理部61についてのノズルの自動調整が終了したことを入力する。これにより、基板搬送ロボットTR2は、処理部61から退避する。

【0081】以上で、ノズルの吐出位置の調整を行う処理は全て終了する。そして、上記のような処理を行うことにより、処理制御部50のRAM52に格納されている基準位置情報を、設計値から導かれる位置情報ではなく、基板処理に適した吐出位置に移動させるための位置情報に補正することができる。従って、実際に基板Wに対して処理液を吐出する際には、補正後の基準位置情報に基づいてノズル6を移動させれば、基板Wに対して適切な処理液の供給を行うことができる。なお、処理部61には2軸駆動機構54が設けられているので、XY平面内のノズル6の吐出位置の微調整は、2軸駆動機構54が担当することができる。

【0082】上記の処理内容では、基板Wのかわりに治具210を、基板搬送ロボットTR2の搬送アーム70aに保持させた状態で、吐出位置に移動させたノズル6に対して治具210を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において基板搬送ロボットTR2を駆動することにより、治具210をそれぞれX方向とY方向とに移動させ、X方向とY方向とのそれぞれについて治具210に付設したノズル検出センサ230、240から得られる出力に基づいてノズル位置を特定している。

【0083】従って、基準位置情報を補正する処理を行わなくても、ノズルが現在位置するノズル位置を特定することにより、組立誤差等によりノズルの吐出位置が適切な吐出位置からズレている場合には、基板処理に先立って実際にノズルが移動する吐出位置が適切な吐出位置

である否かの判断を行うこともできる。この場合には、警報などを発生させることにより、不良基板を生じさせることを回避することができる。

【0084】このように、この実施の形態に示した基板処理装置100によると、ノズルが実際に移動した位置を特定することができ、また、オペレータに負担をかけることがなく、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の自動調整を行うことができる。

【0085】また、正確な基板搬送ロボットTR2の位置情報に基づいてノズルの吐出位置の自動調整が行われるため、処理部61に設けられている複数のノズルのそれぞれに対して適切な基準位置情報を設定することができ、ノズルごとの吐出位置にばらつきが生じることもない。

【0086】<3. 第2の実施の形態>この実施の形態では、各処理部の内部にエリアセンサを複数個取り付け、各エリアセンサが異なる方向について、ノズル6が実際に位置するノズル位置を特定するものである。なお、この実施の形態においても、エリアセンサ自体の位置調整は既に完了しているものとする。なお、以下においては、処理部61を一例として説明する。

【0087】図15は、この実施の形態の処理部61を示す平面図である。図15に示すように、この実施の形態では、処理部61の内部に、XY平面内においてレーザ光を走査させながら出射する投光部251、261と、投光部251、261からのレーザ光を受光する受光部252、262とが設けられている。投光部251と受光部252とは1つのエリアセンサ250を形成し、投光部261と受光部262とは1つのエリアセンサ260を形成している。

【0088】図16は、この実施の形態における処理部61の制御機構である処理制御部50を示すブロック図である。図16に示すように、処理制御部50は、CPU51とRAM52とノズルアーム駆動機構53と2軸駆動機構54とエリアセンサ250、260とが設けられている。CPU51は、各エリアセンサ250、260からの出力を入力するように構成されている。

【0089】なお、他の制御機構は、図6で示したものと同様であるが、この実施の形態では、処理部61内にエリアセンサが設けられていることから、搬送制御部40にセンサは接続されない。

【0090】図17は、この実施の形態において、ノズル6の実際に位置するノズル位置を特定する方法についての説明図である。図17に示すように、エリアセンサ250の投光部251は $\alpha$ 方向にレーザ光を走査するものとし、エリアセンサ260の投光部261は $\beta$ 方向にレーザ光を走査するものとする。

【0091】ノズル6が予め設定されている基準位置情報に基づいて吐出位置に移動させた際に、図17に示すようなノズル位置となったとする。このとき、CPU5

10

20

30

40

50

1が各エリアセンサ250、260を動作させると、ノズル6によってレーザ光が遮光される位置が存在するため、各受光部252、262で得られる信号は、それぞれ $S\alpha$ 、 $S\beta$ のようになる。

【0092】CPU51は、信号 $S\alpha$ 、 $S\beta$ を入力する。そして、CPU51は、各信号 $S\alpha$ 、 $S\beta$ の変化点に基づいて、 $\alpha$ 軸上のノズル6の位置する中心位置 $N\alpha$ と、 $\beta$ 軸上のノズル6の位置する中心位置 $N\beta$ とを求めることができる。

【0093】一般的に、任意の直交座標系について得られた座標を、同一平面内の他の直交座標系についての座標に変換することは、簡単な演算によって可能である。

【0094】従って、CPU51は、 $\alpha\beta$ 座標系で得られたノズル位置( $N\alpha$ 、 $N\beta$ )をXY座標系におけるノズル位置( $Nx$ 、 $Ny$ )に変換することにより、実際にノズル6が位置しているノズル位置を特定することができる。なお、 $\alpha\beta$ 座標系をXY座標系に変換すると、ノズル6の吐出位置の微調整を行う2軸駆動機構の駆動方向とも一致するため、制御量として取り扱いやすいからである。

【0095】CPU51は、XY軸上のノズル位置( $Nx$ 、 $Ny$ )を特定できると、次にRAM52に格納している基準位置情報を補正すれば良い。

【0096】なお、この実施の形態においては、2個のエリアセンサ250、260が取り付けられているが、これらはそれぞれ異なる方向についてノズルを検出するように配置することが必要である。

【0097】以上のように、この実施の形態においては、各処理部にノズルが吐出位置に移動した際のノズルをそれぞれ異なる複数の方向について検出する複数のエリアセンサが設けられており、これら複数のエリアセンサからの出力によりノズルを吐出位置に移動させた際のノズル位置を特定するように構成されている。

【0098】従って、この実施の形態の場合も、基準位置情報を補正する処理を特に行わなくても、ノズルが現在位置するノズル位置を特定することにより、組立誤差等によりノズルの吐出位置が適切な吐出位置からズレている場合には、基板処理に先立って実際にノズルが移動する吐出位置が適切な吐出位置である否かの判断を行うことができる。この場合には、警報などを発生させることにより、不良基板を生じさせることを回避することができる。

【0099】このように、この実施の形態に示した基板処理装置100によると、ノズルが実際に移動した位置を特定することができ、また、オペレータに負担をかけることなく、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の自動調整を行うことができる。

【0100】また、正確な位置に調整されたエリアセンサ250、260で検出される信号に基づいてノズルの吐出位置の自動調整が行われるため、処理部61に設け

られている複数のノズルのそれぞれに対して適切な基準位置情報を設定することができ、ノズルごとの吐出位置にばらつきが生じることもない。

【0101】なお、この実施の形態においては、CPU51は、ノズル位置特定手段および補正手段として機能することは言うまでもない。

【0102】<4. 第3の実施の形態>この実施の形態では、各処理部の内部に移動可能なセンサを複数個取り付け、各センサが異なる方向について、ノズル6が実際に位置するノズル位置を特定するものである。なお、この実施の形態においても、各センサ自体の位置調整は既に完了しているものとする。なお、以下においては、処理部61を一例として説明する。

【0103】図18は、この実施の形態の処理部61を示す平面図である。図18に示すように、この実施の形態では、処理部61の内部に、XY平面内においてレーザ光等を出射する投光部271、281と、投光部271、281からの光を受光する受光部272、282とが設けられている。投光部271と受光部272とは1つのセンサ270を形成し、投光部281と受光部282とは1つのセンサ280を形成している。

【0104】投光部271と受光部272とは、それぞれ雄ねじ291、292が回転することによってY軸に沿って移動可能なように設けられている。ここで、雄ねじ291と292との回転動作を同期させることによって、第1の実施の形態で示したノズル検出センサ240(図11参照)と同様の機能を実現することができる。

【0105】また、投光部281と受光部282とは、それぞれ雄ねじ293、294が回転することによってX軸に沿って移動可能なように設けられている。この場合も、雄ねじ293と294との回転動作を同期させることによって、第1の実施の形態で示したノズル検出センサ230(図11参照)と同様の機能を実現することができる。

【0106】従って、この実施の形態においても、投光部271と受光部272、並びに、投光部281と受光部282をそれぞれ同期した状態で、第1の実施の形態で説明した動作と同様の動作をさせることにより、ノズル位置を特定できるとともに、ノズルの吐出位置の自動調整も行うことができる。すなわち、この実施の形態の基板処理装置100においても、ノズルが実際に移動した位置を特定することができ、また、オペレータに負担をかけることなく、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の自動調整を行うことができる。

【0107】なお、この実施の形態のように雄ねじによってセンサを移動させる場合は、基板Wを搬送する際に、基板搬送ロボットTR2の搬送アームとセンサとの干渉を避ける必要があるため、例えば、雄ねじ293を十分長くしておいてセンサを基板搬送に影響のない領域に退避させるように構成することが好ましい。

【0108】<5. 変形例>以上の説明した各実施の形態においては、図3に示したように、ノズルアーム7を起立姿勢から横臥姿勢に変化させることにより、ノズル6を吐出位置付近に移動させ、2軸駆動機構54がノズル6の吐出位置を基準位置情報に基づいて微調整するように構成された処理部に対して、ノズル6の吐出位置の自動調整を行う技術を適用している。

【0109】しかし、各処理部の構成は、このような構成に限定されるものではない。

【0110】例えば、図19に示した従来型の処理部400Aに対しても、上記各実施の形態で説明したノズルの吐出位置の自動調整を行う技術を適用することができる。すなわち、図19に示した4本のノズルアーム421～424を可動テーブル上に配置し、この可動テーブルを2軸駆動機構によってXY平面内で移動可能となるように構成すれば、上記各実施の形態の自動調整を適用することができる。また、自動調整を行わず、単にノズル位置の特定だけを目的とするならば、図19に示した処理部400Aに対して直接各実施の形態のノズル位置の特定を行う技術を適用することができる。

【0111】また、図20に示した従来型の処理部400Bに対しても、上記各実施の形態で説明したノズルの吐出位置の自動調整を行う技術を適用することができる。この場合、処理部400Bは各ノズル431～434がそれぞれ独立してX方向およびY方向に沿った移動が可能となっているため、2軸駆動機構を新たに設けることなく、上記各実施の形態の自動調整を適用することができる。なお、各実施の形態のノズル位置の特定を行う技術についても勿論適用可能である。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、基板に対して処理液を吐出するノズルと、所定の基準位置情報に基づいてノズルを吐出位置に移動させるノズル駆動手段と、ノズルを吐出位置に移動させた際にノズルが実際に位置するノズル位置を特定するノズル位置特定手段とを備えるため、ノズル位置を特定することができ、このノズル位置を参照すれば、ノズルが移動した際のノズルの位置が適切な吐出位置にあるか否かの判断を行うことができる。また、ノズル位置を特定することにより、不良基板の発生を回避することも可能となる。

【0113】請求項2に記載の発明によれば、基板搬送手段に基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、吐出位置に移動させたノズルに対して治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において基板搬送手段を駆動させることにより、治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させ、複数の方向のそれぞれについて治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいてノズル位置を特定するように構成されているため、基板処理装置にセンサを設けることなく、正確

かつ短時間で効率的にノズルが実際に移動した位置を特定することができる。

【0114】請求項3に記載の発明によれば、ノズル位置特定手段は、装置に設けられた複数のセンサからの出力によりノズルを吐出位置に移動させた際のノズル位置を特定するように構成されているため、正確かつ短時間で効率的にノズルが実際に移動した位置を特定することができる。

【0115】請求項4に記載の発明によれば、特定したノズル位置に基づいて基準位置情報を補正するため、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の調整を行うことが可能となる。

【0116】請求項5に記載の発明によれば、基板搬送手段に基板のかわりに所定の治具を保持させた状態で、吐出位置に移動させたノズルに対して治具を所定の相対的位置関係になるまで近接させ、当該近接状態において基板搬送手段を駆動させることにより、治具をそれぞれ異なる複数の方向に移動させ、ノズル位置特定手段が、複数の方向のそれぞれについて治具に付設したノズル検出センサから得られる出力に基づいてノズル位置を特定し、補正手段が、ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正してノズル駆動手段に与えるように構成されているため、基板処理装置にセンサを設けることなく、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の調整を行うことができる。

【0117】請求項6に記載の発明によれば、ノズル位置特定手段が、装置に設けられた複数のセンサからの出力によりノズルを吐出位置に移動させた際のノズル位置を特定し、補正手段が、ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正してノズル駆動手段に与えるように構成されているため、正確かつ短時間で効率的にノズルの吐出位置の調整を行うことができる。

【0118】請求項7に記載の発明によれば、ノズル駆動手段は、ノズルを吐出位置付近に移動させる第1駆動機構と、吐出位置付近にあるノズルを基準位置情報に基づいて基板面と平行な面内の複数の方向について移動させる第2駆動機構とを含むため、ノズルの吐出位置を任意の位置に移動させることができる。

【0119】請求項8に記載の発明によれば、処理液を吐出するノズルを所定の基準位置情報に基づいて基板に対する吐出位置に移動させる工程と、ノズルを吐出位置に移動させた際にノズルが実際に位置するノズル位置を特定する工程と、ノズル位置に基づいて基準位置情報を補正する工程とを有するため、正確なノズルの吐出位置の調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の適用される基板処理装置の一例を示す斜視図である。

【図2】この発明の適用される基板処理装置の基板搬送ロボットを示す斜視図である。

【図3】この発明の実施の形態における処理部の概略構成を示す側面図である。

【図4】この発明の実施の形態における処理部の概略構成を示す平面図である。

【図5】第1の実施の形態で使用する治具を示す図である。

【図6】第1の実施の形態における基板処理装置の制御機構を示すブロック図である。

【図7】ノズルの吐出位置の調整を行うための処理シーケンスを示す第1のフローチャートである。

【図8】ノズルの吐出位置の調整を行うための処理シーケンスを示す第2のフローチャートである。

【図9】ノズルの吐出位置の調整を行うための処理シーケンスを示す第3のフローチャートである。

【図10】ノズルの吐出位置の調整を行うための処理シーケンスを示す第4のフローチャートである。

【図11】搬送アーム上に治具をセットした状態を示す平面図である。

【図12】ノズルと治具との高さ関係を示す概略側面図である。

【図13】ノズル検出センサ240の光路中にノズルが存在しない例を示す図である。

【図14】治具の移動に伴う検出ポイントの移動を示す図である。

【図15】第2の実施の形態の処理部を示す平面図であ

＊る。

【図16】第2の実施の形態における処理部の制御機構を示すブロック図である。

【図17】第2の実施の形態のノズル位置を特定する方法についての説明図である。

【図18】第3の実施の形態の処理部を示す平面図である。

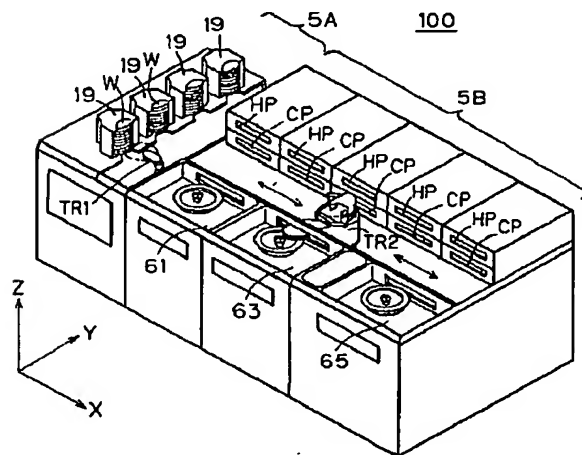
【図19】従来の基板処理装置における処理液処理を行う処理部の概略平面図である。

【図20】従来の基板処理装置における処理液処理を行う処理部の概略平面図である。

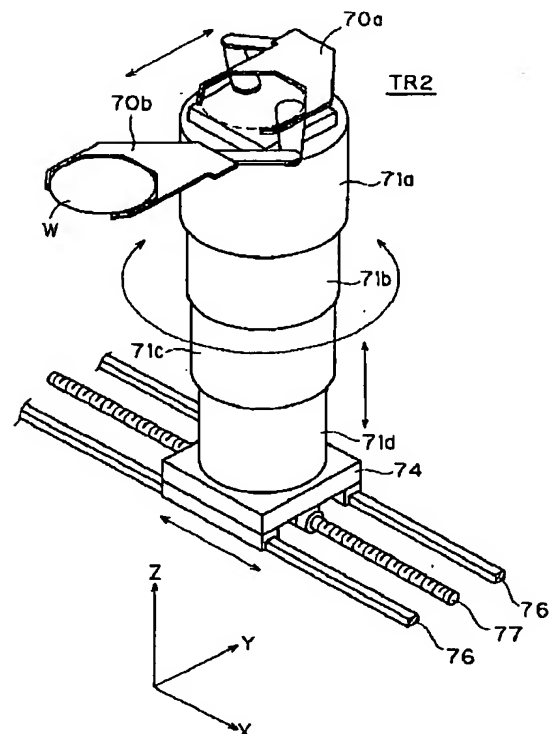
【符号の説明】

- 6 ノズル
- 30 メイン制御部
- 40 搬送制御部（搬送制御手段）
- 50 処理制御部（ノズル駆動手段）
- 53 ノズルアーム駆動機構（第1駆動機構）
- 54 2軸駆動機構（第2駆動機構）
- 61, 63, 65 処理部
- 210 治具
- 230, 240 ノズル検出センサ
- 250, 260 エリアセンサ
- TR2 基板搬送ロボット（基板搬送手段）
- W 基板

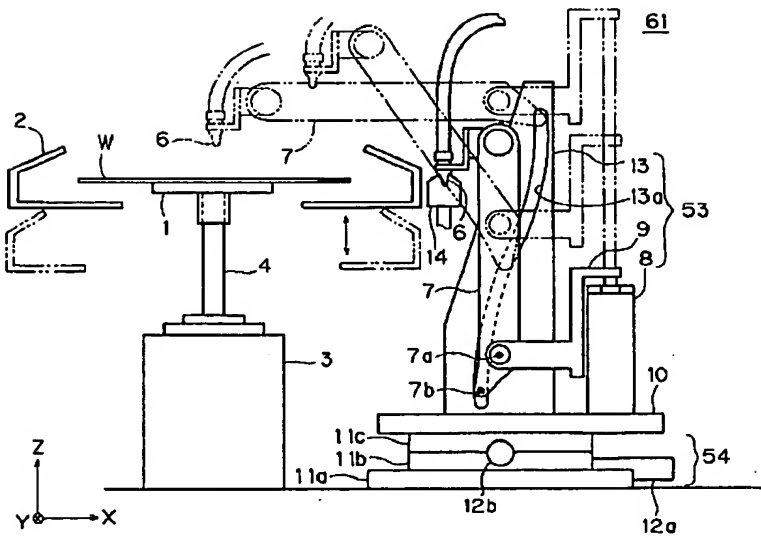
【図1】



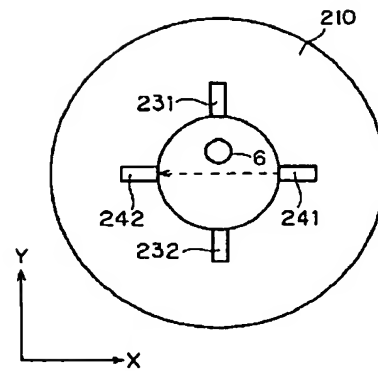
【図2】



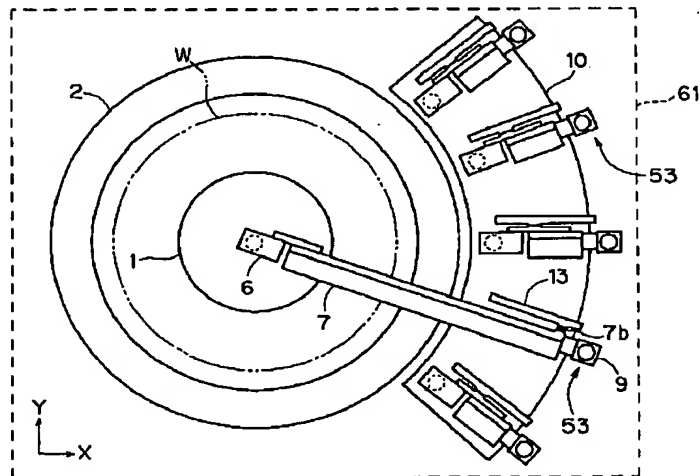
【図3】



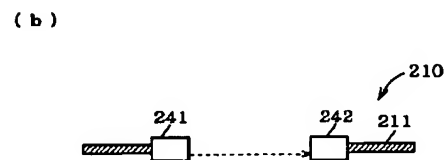
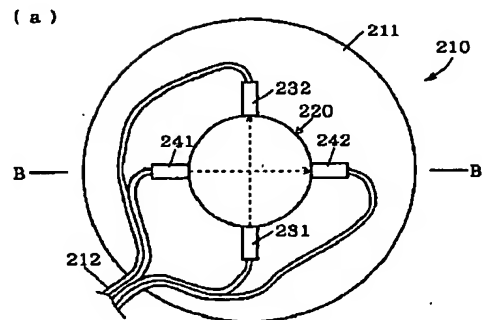
【図13】



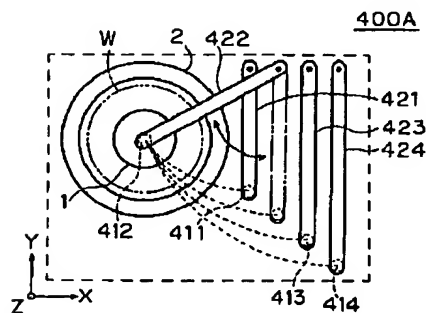
【図4】



【図5】

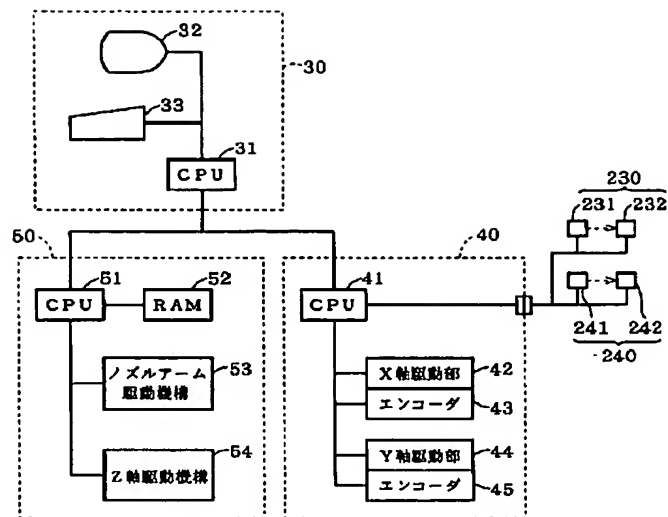


【図19】

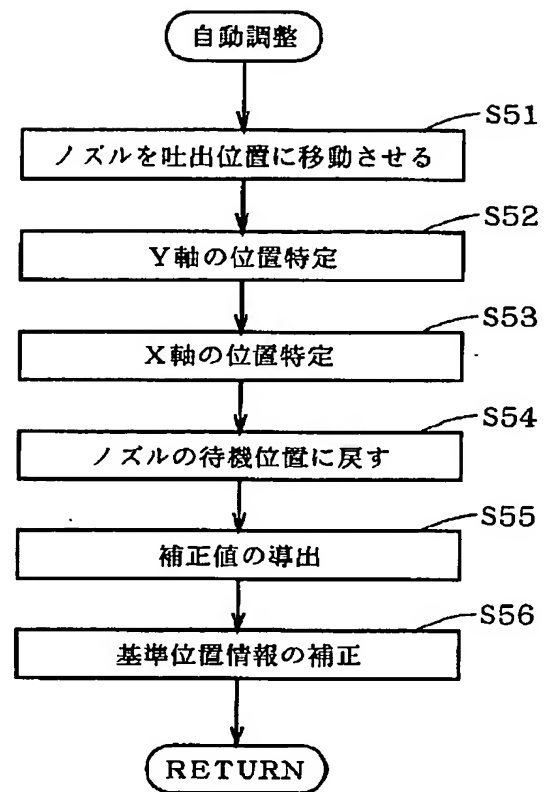




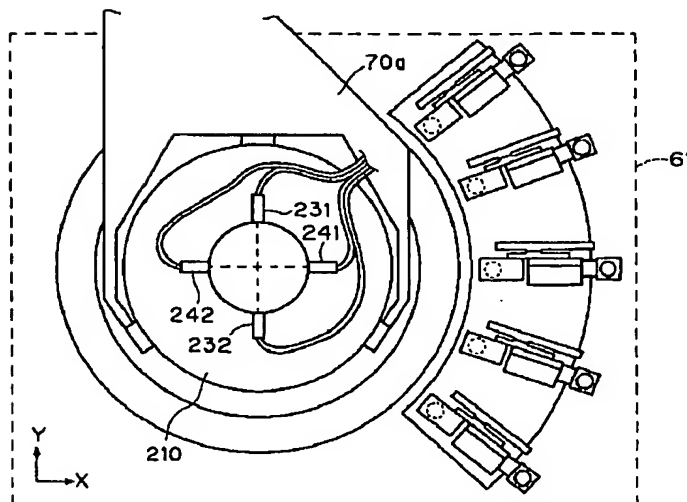
【図6】



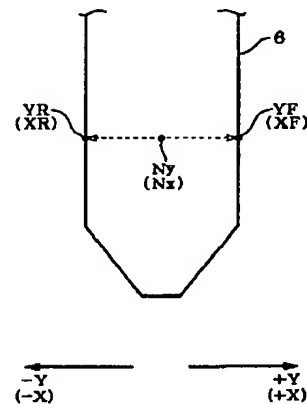
【図8】



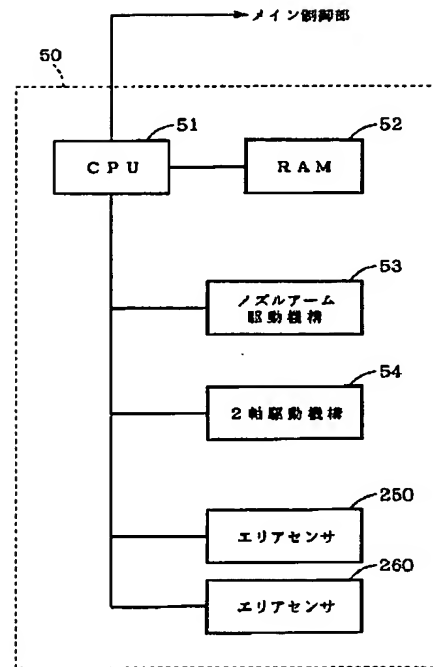
【図11】



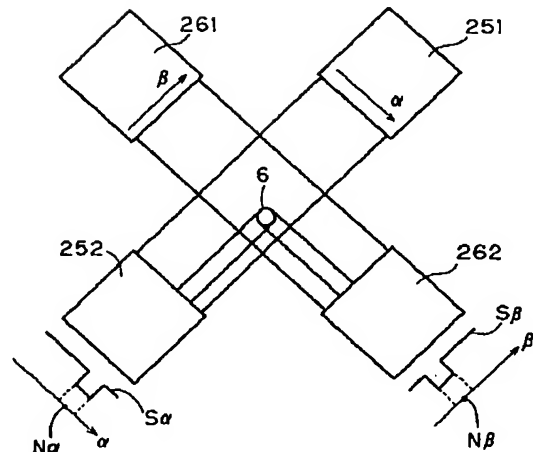
【図14】



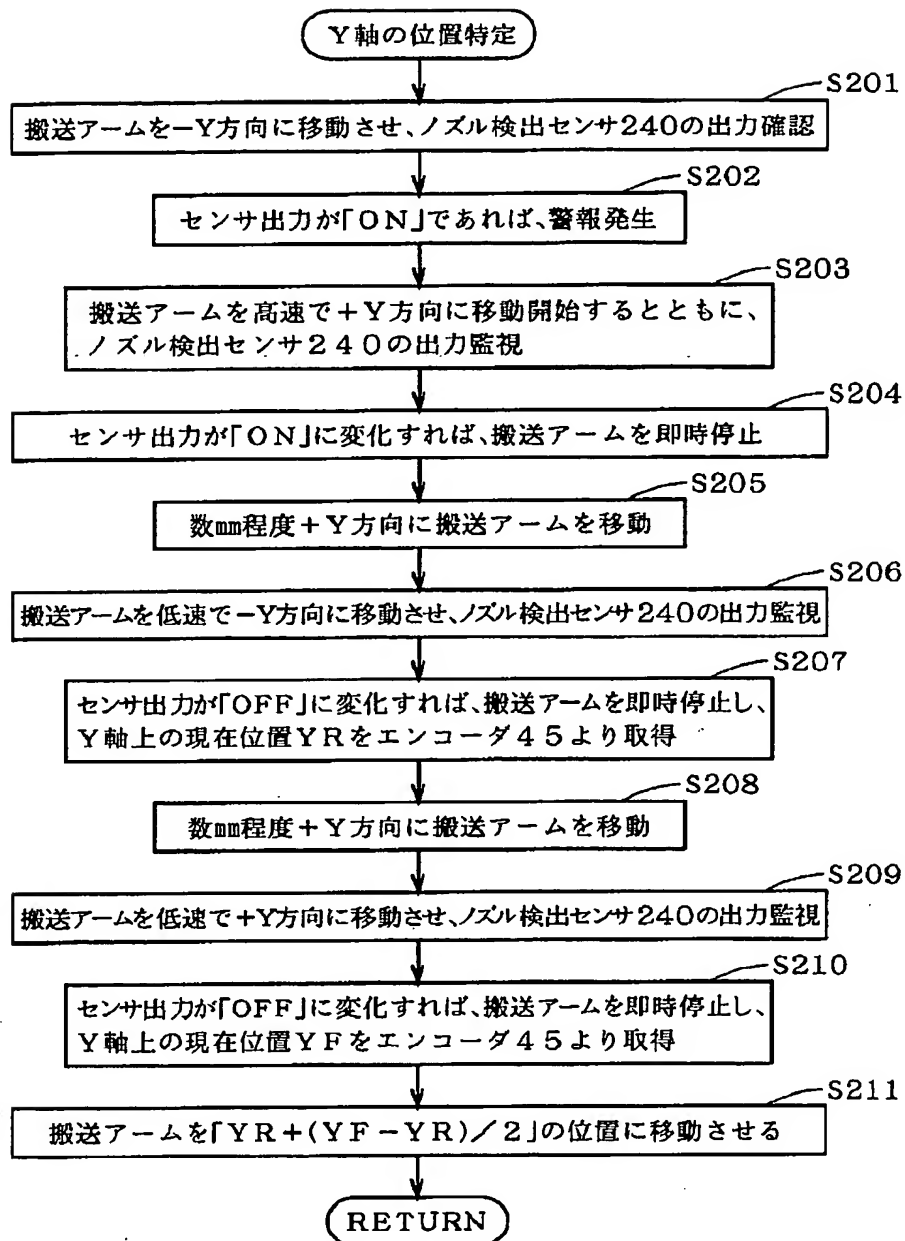
【圖 16】



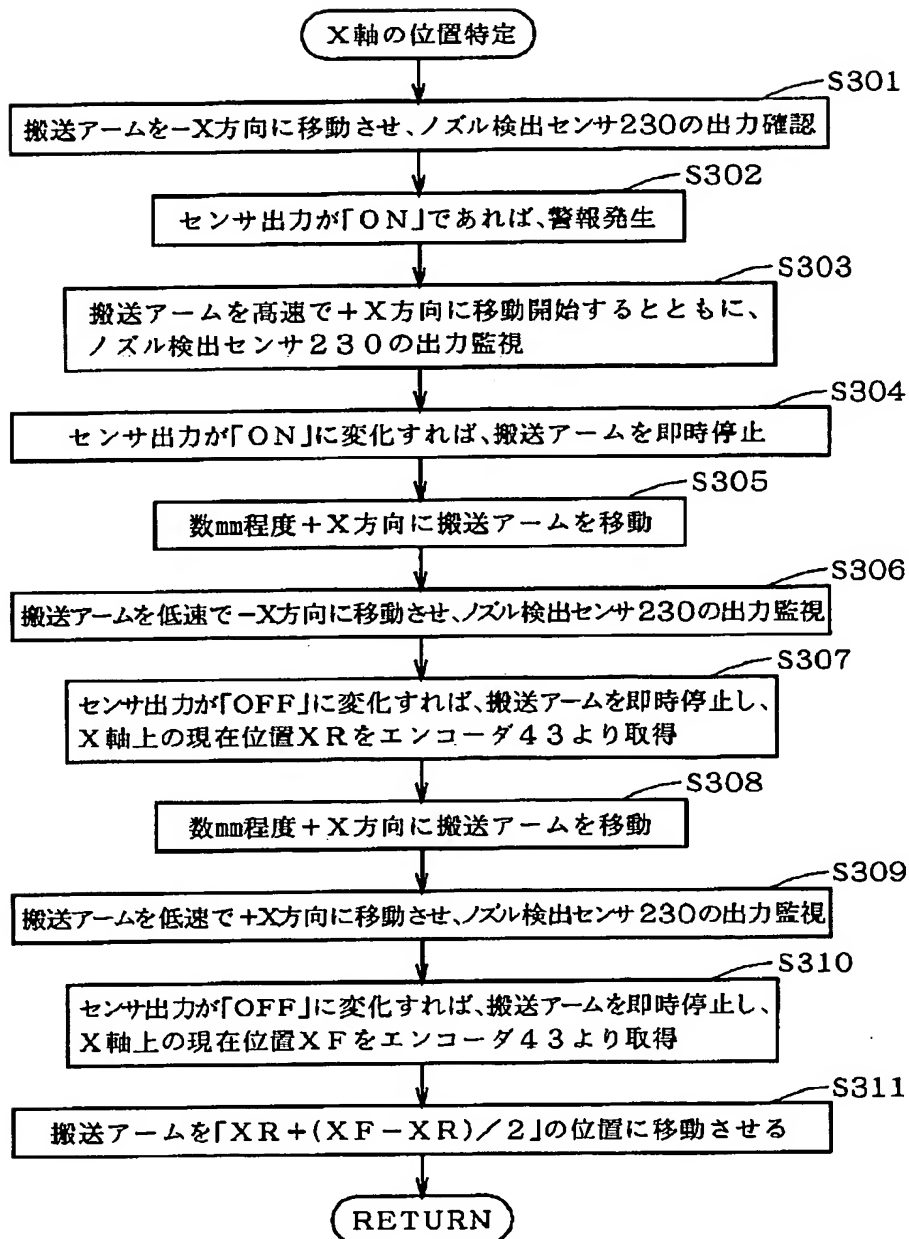
【圖 17】



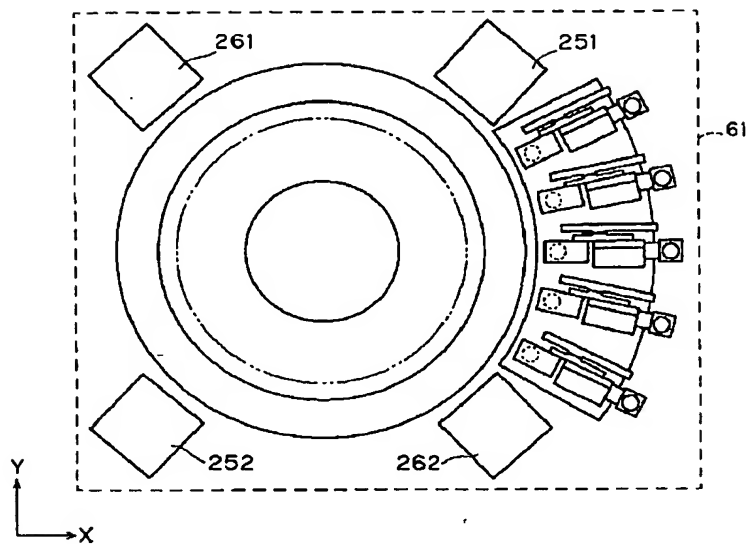
【図9】



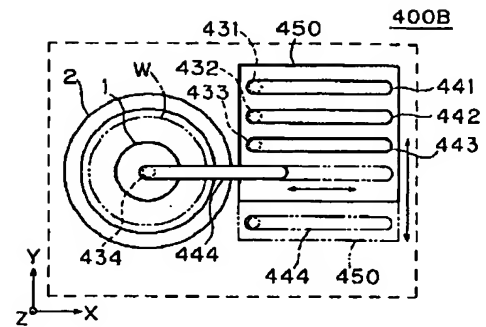
【図10】



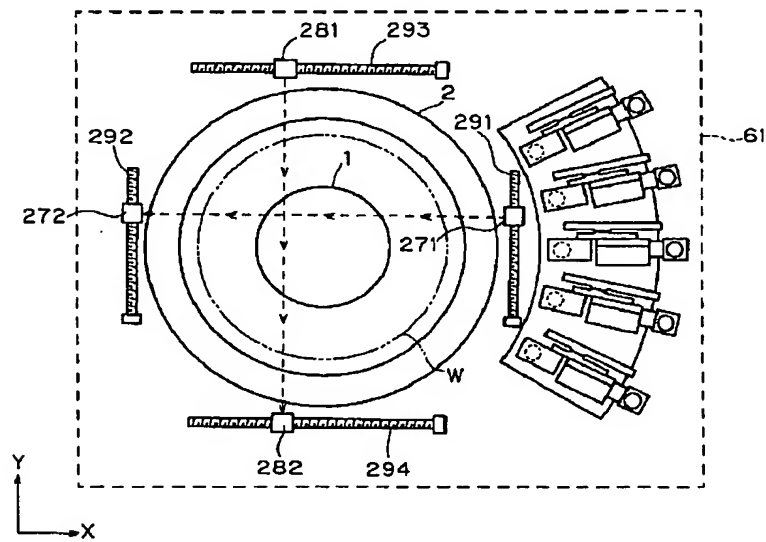
【図15】



【図20】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F031 BB01 CC12 EE12 FF03 GG02  
 GG12 KK20  
 5F046 DB05 JA02 JA04 LA04 LA11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**